

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11231937 A**(43) Date of publication of application: **27.08.99**

(51) Int. Cl.

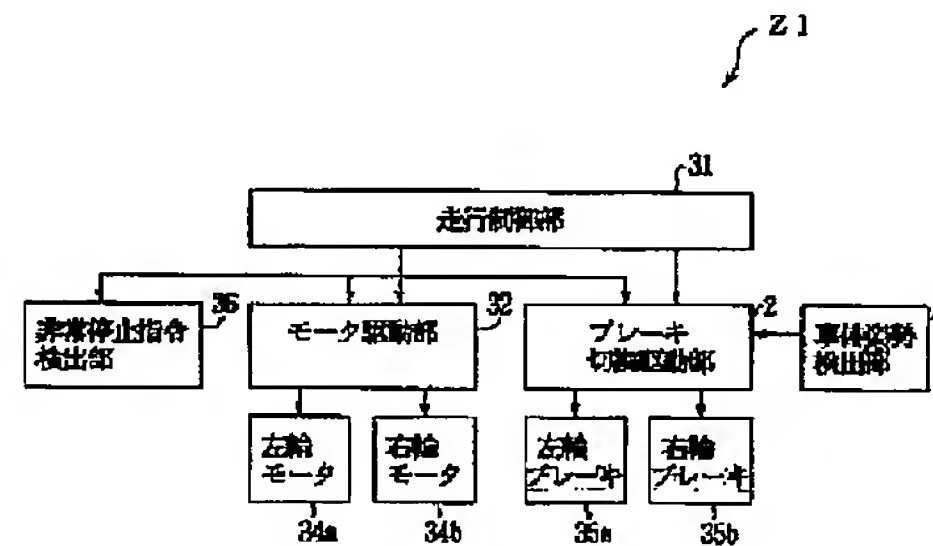
G05D 1/02(21) Application number: **10033076**(22) Date of filing: **16.02.98**(71) Applicant: **SHINKO ELECTRIC CO LTD**(72) Inventor: **FUJINAGA NAOMICHI
MURATA MASANAO**(54) **UNMANNED VEHICLE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two-wheel speed difference type unmanned vehicle capable of stopping without being deviated from a determined traveling locus at the time of emergency stopping.

SOLUTION: The unmanned vehicle is constituted of a detection means 1 for detecting the direction of the unmanned vehicle and a control means 2 for controlling the balance of braking of two driving wheels by a prescribed braking means. When the vehicle is turned to right from a required advancing direction e.g. the braking force of the left wheel is increased as compared with that of the right wheel, and when the vehicle is turned to left, the braking force of the right wheel is more increased. When the vehicle is turned to a required advancing direction, the braking force of the right and left wheels is equally controlled. Consequently the unmanned vehicle can be extremely safely stopped without being deviated from the determined traveling locus at the time of emergency stop.



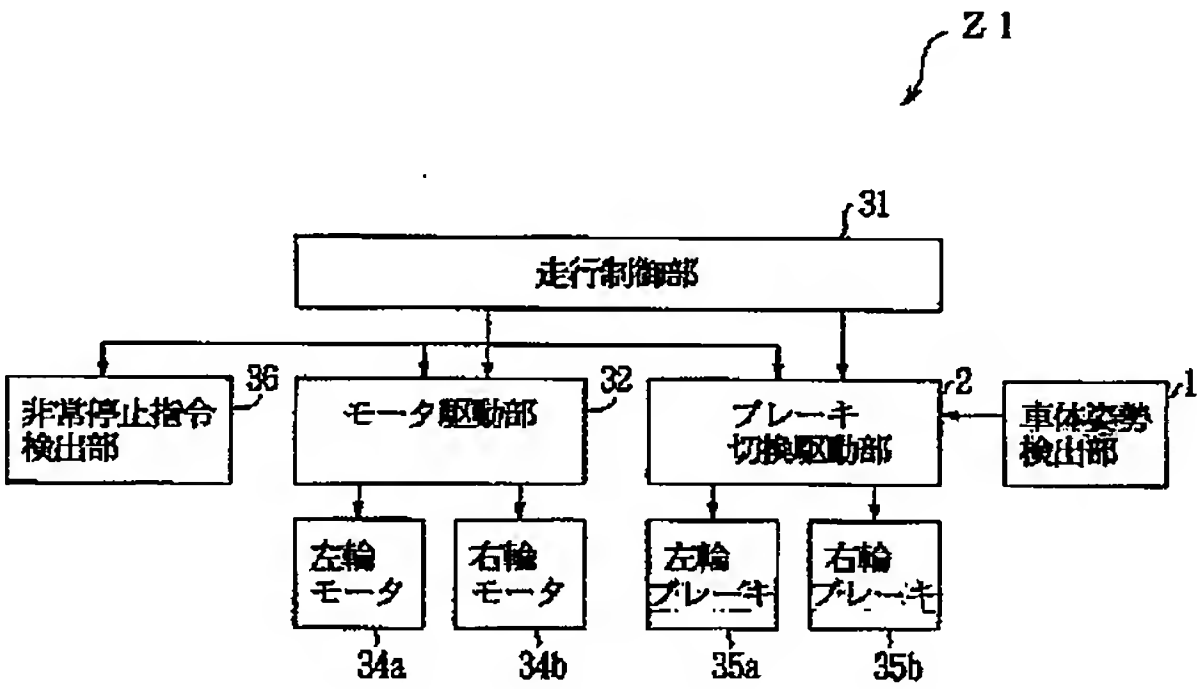
(51)Int.Cl.⁶識別記号F I
G 0 5 D 1/02G 0 5 D 1/02R
X

審査請求 未請求 請求項の数4 O L （全 6 頁）

(21)出願番号	特願平10－33076	(71)出願人	000002059 神鋼電機株式会社 東京都江東区東陽七丁目2番14号
(22)出願日	平成10年(1998) 2 月16日	(72)発明者	藤永 直道 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢事業所内
		(72)発明者	村田 正直 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢事業所内
		(74)代理人	弁理士 本庄 武男

(54)【発明の名称】 無人車

(57)【要約】
【課題】 停止時に定められた走行軌跡を外れることなく停止できる2輪速度差方式の無人車を提供する。
【解決手段】 当該無人車の向きを検知する検知手段1と、上記検知手段1で得られた当該無人車の向きに基づいて、上記所定の制動手段による上記2つの駆動輪への制動のバランスを制御する制御手段2とを具備して構成する。これにより、例えば車体が所望の進行方向よりも右に向いていれば右車輪よりも左車輪の制動力を強くし、左に向いていれば左車輪よりも右車輪の制動力を強くし、所望の進行方向に向いていれば左右の車輪の制動力を等しくするように制御する。これにより、非常停止時に無人車を定められた走行軌跡から外れることなく極めて安全に停止させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平行に設置された 2 つの駆動輪の速度差により操舵を行うものであって、所定の制動手段で上記 2 つの駆動輪を個別に制動することにより停止する無人車において、当該無人車の向きを検知する検知手段と、上記検知手段で得られた当該無人車の向きに基づいて、上記所定の制動手段による上記 2 つの駆動輪への制動のバランスを制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする無人車。

【請求項 2】 上記所定の制動手段が、ブレーキにより構成される請求項 1 記載の無人車。

【請求項 3】 上記所定の制動手段が、上記駆動輪に対して減速駆動を行うものである請求項 1 記載の無人車。

【請求項 4】 所定の非常停止指令に基づいて上記停止動作により非常停止するように構成されてなる請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の無人車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平行に設置された 2 つの駆動輪の速度差により操舵を行う、いわゆる 2 輪速度差方式の無人車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】平行に設置された 2 つの駆動輪の速度差により操舵を行う、いわゆる 2 輪速度差方式の無人車 Z 0（図 3 参照）の一般的な制御系統の概略構成を図 4 に示す。同図に示すように、上記従来の無人車 Z 0 は、左右 2 つの駆動輪 W a、W b にそれぞれ接続された左輪モータ 3 4 a、右輪モータ 3 4 b をそれぞれ駆動するモータ駆動部 3 2 と、左右 2 つの駆動輪 W a、W b にそれぞれ接続された左輪ブレーキ 3 5 a、右輪ブレーキ 3 5 b の開閉を行うブレーキ駆動部 3 3 と、上記モータ駆動部 3 2、及び上記ブレーキ駆動部 3 3 に制御信号を出力することにより当該無人車 Z 0 の走行を制御する走行制御部 3 1 と、所定の非常停止指令の検出により上記モータ駆動部 3 2、及び上記ブレーキ駆動部 3 3 を制御して当該無人車 Z 0 を非常停止させる非常停止指令検出部 3 6 とを具備している。

【0003】続いて、図 5 を用いて上記無人車 Z 0 の制御手順を説明する。走行を開始する際には、まず上記走行制御部 3 1 は、上記モータ駆動部 3 2 に対してサーボ ON 指令を出し（ステップ S 3 1）、また上記ブレーキ駆動部 3 3 に対してブレーキ開（解除）指令を出す（ステップ S 3 2）。これにより、無人車 Z 0 は走行可能な状態となる。その後、上記走行制御部 3 1 からモータ駆動部 3 2 に対して速度指令、方向指令等が与えられることによって無人車 Z 0 が目標地点に到着するまでの走行制御が行われる（ステップ S 3 3 → S 3 4 → S 3 5 → S 3 3 → …）。当該無人車 Z 0 が目標地点に到着して走行制御が終了すると（ステップ S 3 5）、上記走行制御部 3 1 は、上記ブレーキ駆動部 3 3 に対してブレーキ閉

（作動）指令を出し（ステップ S 3 6）、上記モータ駆動部 3 2 に対してサーボ OFF 指令を出して走行終了となる（ステップ S 3 7）。また、当該無人車 Z 0 の走行中に、例えば車体に設けられた非常停止ボタンが押された場合には、上記非常停止指令検出部 3 6 は上記非常停止ボタンからの非常停止指令を検出し（ステップ S 3 4）、直ちに上記ブレーキ駆動部 3 3 に対してブレーキ閉指令を（ステップ S 3 6）、上記モータ駆動部 3 2 に対してサーボ OFF 指令を出して（ステップ S 3 7）、ブレーキ 3 7 の摩擦力により車体を急停車させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような非常停止方法では、非常停止信号の検知と共にサーボ OFF となり、車体の方向制御が行われない状態でブレーキング動作が行われるため、完全に停止するまでの間に車体が定められた走行軌跡から外れてしまう可能性があった。特に上記無人車 Z 0 のような 2 輪速度差方式の無人車の場合には、左右 2 輪の速度差のみによって進行方向が決まるため、例えば左右の車輪の制動力に差が生じた場合には直ちに進行方向が変化し、簡単に走行軌跡を外れてしまう。本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、停止時に定められた走行軌跡を外れることなく停止できる 2 輪速度差方式の無人車を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、平行に設置された 2 つの駆動輪の速度差により操舵を行うものであって、所定の制動手段で上記 2 つの駆動輪を個別に制動することにより停止する無人車において、当該無人車の向きを検知する検知手段と、上記検知手段で得られた当該無人車の向きに基づいて、上記所定の制動手段による上記 2 つの駆動輪への制動のバランスを制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする無人車として構成されている。上記所定の制動手段としては、例えばブレーキが考えられるが、例えば十分な制動能力を持つブレーキを搭載できないような場合には、上記駆動輪に対する減速駆動により制動するものなども同様に用いることが可能である。また、上記制御手段による停止制御が必要とされる状況として考えられるのは、例えば急制動を行わなければならない非常停止時である。

【0006】

【作用】本発明に係る無人車によれば、例えば非常停止時には、検知手段で検知された車体の向きに基づいて制御手段により 2 つの駆動輪の制動のバランスが制御される。例えば、車体が所望の進行方向よりも右に向いていれば右車輪よりも左車輪の制動力を強くし、左に向いていれば左車輪よりも右車輪の制動力を強くし、所望の進行方向に向いていれば左右の車輪の制動力を等しくするように制御する。これにより、非常停止時に無人車を定

められた走行軌跡から外れることなく極めて安全に停止させることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して、本発明の実施の形態及び実施例につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施の形態及び実施例は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の実施の形態に係る無人車Z1の制御系の概略構成を示すブロック図、図2は上記無人車Z1の制御手順を示すフローチャート、図3は上記無人車Z1の駆動輪の配置、及び車体の向き ϕ の定義を示す説明図である。本実施の形態に係る無人車Z1は、図3に示すように、車体の左右に駆動輪Wa、Wbが平行に配置された2輪速度差方式の無人車である。上記車輪Wa、Wbはそれぞれ独立して速度制御が可能であり、それら2輪の速度差によって車体の方向制御が行われる。図1に、本無人車Z1の制御系統の概略構成を示す。同図に示すように、上記無人車Z1は、左右2つの駆動輪Wa、Wbにそれぞれ接続された左輪モータ34a、右輪モータ34bをそれぞれ駆動するモータ駆動部32と、車体の向き（図3に示す ϕ ）を検出する車体姿勢検出部1（検知手段の一例）と、上記車体姿勢検出部1で得られた車体の向きと所望の進行方向とのズレに基づいて、左右2つの駆動輪Wa、Wbにそれぞれ接続された左輪ブレーキ35a、右輪ブレーキ35b（所定の制動手段の一例）の開閉の切り換えを行うブレーキ切換駆動部2（制御手段の一例）と、上記モータ駆動部32及び上記ブレーキ切換駆動部2に制御信号を出力することにより当該無人車Z1の走行を制御する走行制御部31と、所定の非常停止指令の検出により上記モータ駆動部32及び上記ブレーキ切換駆動部2を制御して当該無人車Z1を非常停止させる非常停止指令検出部36とを具備している。尚、上記車体姿勢検出部1としては、ジャイロなどの種々の公知手段を用いることができる。

【0008】続いて、図2を用いて上記無人車Z1の制御手順を説明する。尚、通常走行時の走行制御については図5に示すステップS31～S35と同様であるため、ここでは図5のステップS34において非常停止指令が検出された場合の制御手順のみについて説明する。当該無人車Z1の走行中に、例えば車体に設けられた非常停止ボタンが押された場合には、上記非常停止指令検出部36は上記非常停止ボタンからの非常停止指令（所定の非常停止指令の一例）を検出し（図5のステップS34）、直ちに上記モータ駆動部32に対してサーボOFF指令を出す（ステップS1）。そして、車体が完全に停止するまで以下のステップS2～S8の処理が繰り返される。

【0009】まず、車体姿勢検出部1により、車体の向き ϕ が検出される（ステップS2）。そして、ブレーキ

切換駆動部2により、上記車体の向き ϕ と所望の進行方向（ここでは直進方向とする）とのズレが求められる

（ステップS3）。このズレが0であれば、上記ブレーキ切換駆動部2により左輪ブレーキ35aと右輪ブレーキ35bが共に閉じられる（ステップS4）。また、上記ズレが正の値であれば、即ち車体が直進方向より左方向へズレている場合には左輪ブレーキ35aが開かれて右輪ブレーキ35bが閉じられ（ステップS6）、上記ズレが負の値であれば、即ち車体が直進方向より右方向へズレている場合には左輪ブレーキ35aが閉じられて右輪ブレーキ35bが開かれる（ステップS7）。以上のような左右ブレーキの切換制御を行うことにより、車体の向きは所望の進行方向に近づくように修正される。即ち、車体は停止するまで常に所望の走行軌跡に沿って走行する。上記ステップS2以降の処理が、車体が完全に停止するまで繰り返し行われる（ステップS8→S2→…）。車体が完全に停止すると、左輪ブレーキ35aと右輪ブレーキ35bが共に閉じられ（ステップS9）、非常停止処理は完了する。以上説明したように、本実施の形態に係る無人車Z1は、非常停止指令が検出されてサーボOFFとなった後も、車体姿勢検出部1により検出される車体の向き ϕ と所望の進行方向とのズレに基づいて、該ズレを小さくする方向に車体の向きを修正するように左右のブレーキの開閉の切り換え制御が行われるため、定められた走行軌跡を外れることなく極めて安全に停止させることができる。

【0010】

【実施例】上記実施の形態では、車体の所望の進行方向の一例として最も簡単な直進方向を例に挙げたが、これに限られるものではなく、どのような走行軌跡であっても同様に適用可能であることは言うまでもない。また、上記実施の形態では、非常停止時にのみブレーキを用いる無人車を例に挙げたが、通常走行時の停止動作にもブレーキを用いるような無人車の場合には、上述のような左右のブレーキの開閉制御を通常の停止時にも同様に用いることができる。また、例えば非常停止時にブレーキではなくモータの減速駆動によって停止する無人車の場合には、上記左右のブレーキの開閉制御をそのまま左右のモータの減速制御に置き換えることにより同様の効果が得られる。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、平行に設置された2つの駆動輪の速度差により操舵を行うものであって、所定の制動手段で上記2つの駆動輪を個別に制動することにより停止する無人車において、当該無人車の向きを検知する検知手段と、上記検知手段で得られた当該無人車の向きに基づいて、上記所定の制動手段による上記2つの駆動輪への制動のバランスを制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする無人車として構成されているため、定められた走行軌跡から外れるこ

となく極めて安全に停止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る無人車 Z 1 の制御系の概略構成を示すブロック図。

【図 2】 上記無人車 Z 1 の制御手順を示すフローチャート。

【図 3】 上記無人車 Z 1 の駆動輪の配置、及び車体の向き ϕ の定義を示す説明図。

【図 4】 従来の無人車 Z 0 の制御系の概略構成を示す*

* ブロック図。

【図 5】 上記無人車 Z 0 の制御手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

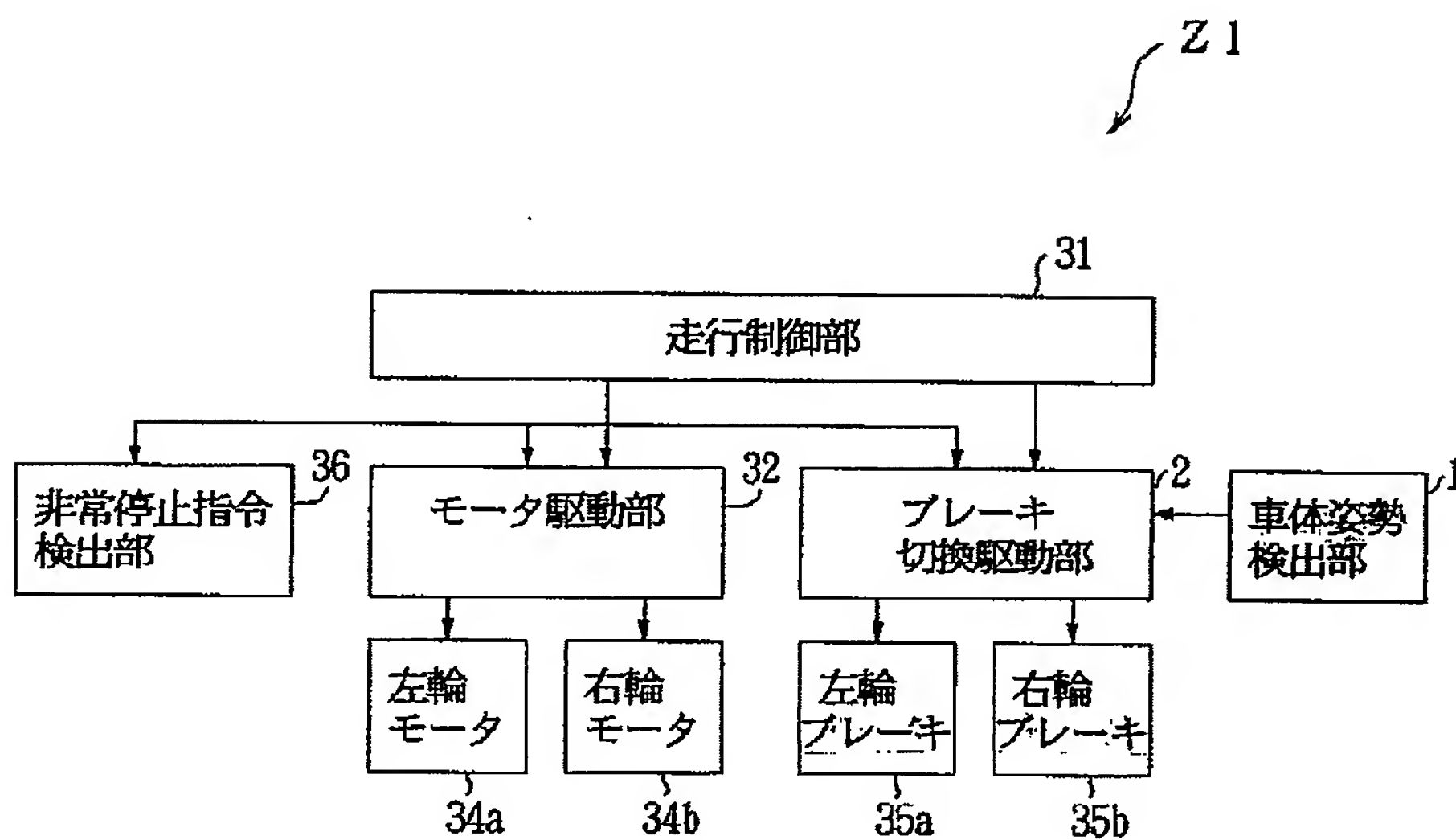
1…車体姿勢検出部（検知手段の一例）

2…ブレーキ切換駆動手段（制御手段の一例）

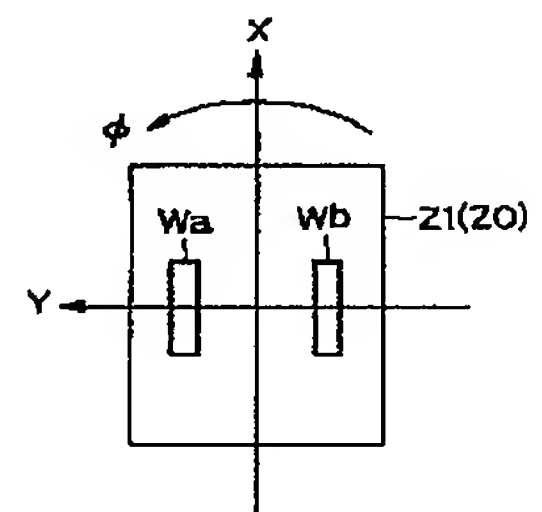
35a, 35b…ブレーキ

Wa, Wb…駆動輪

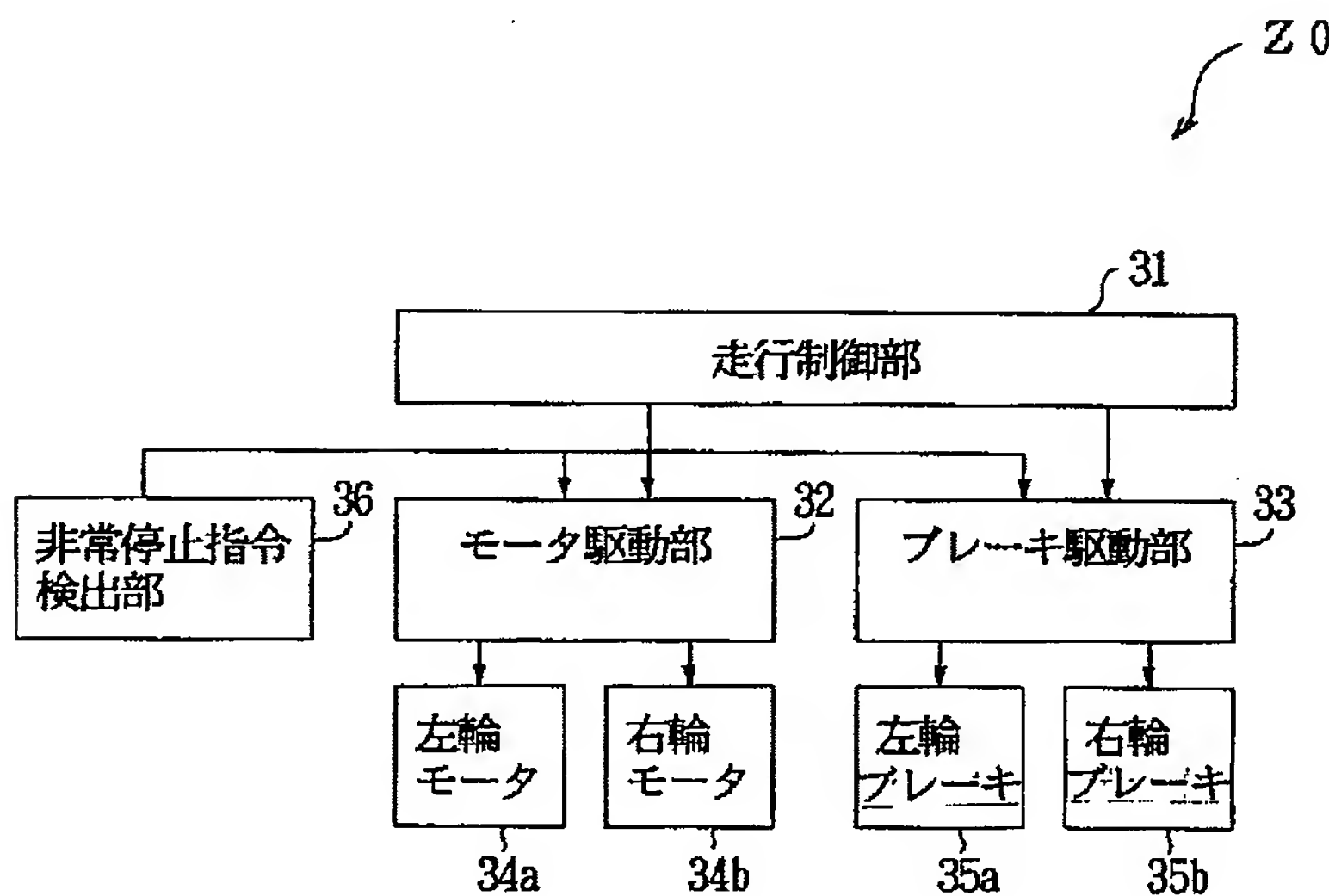
【図 1】



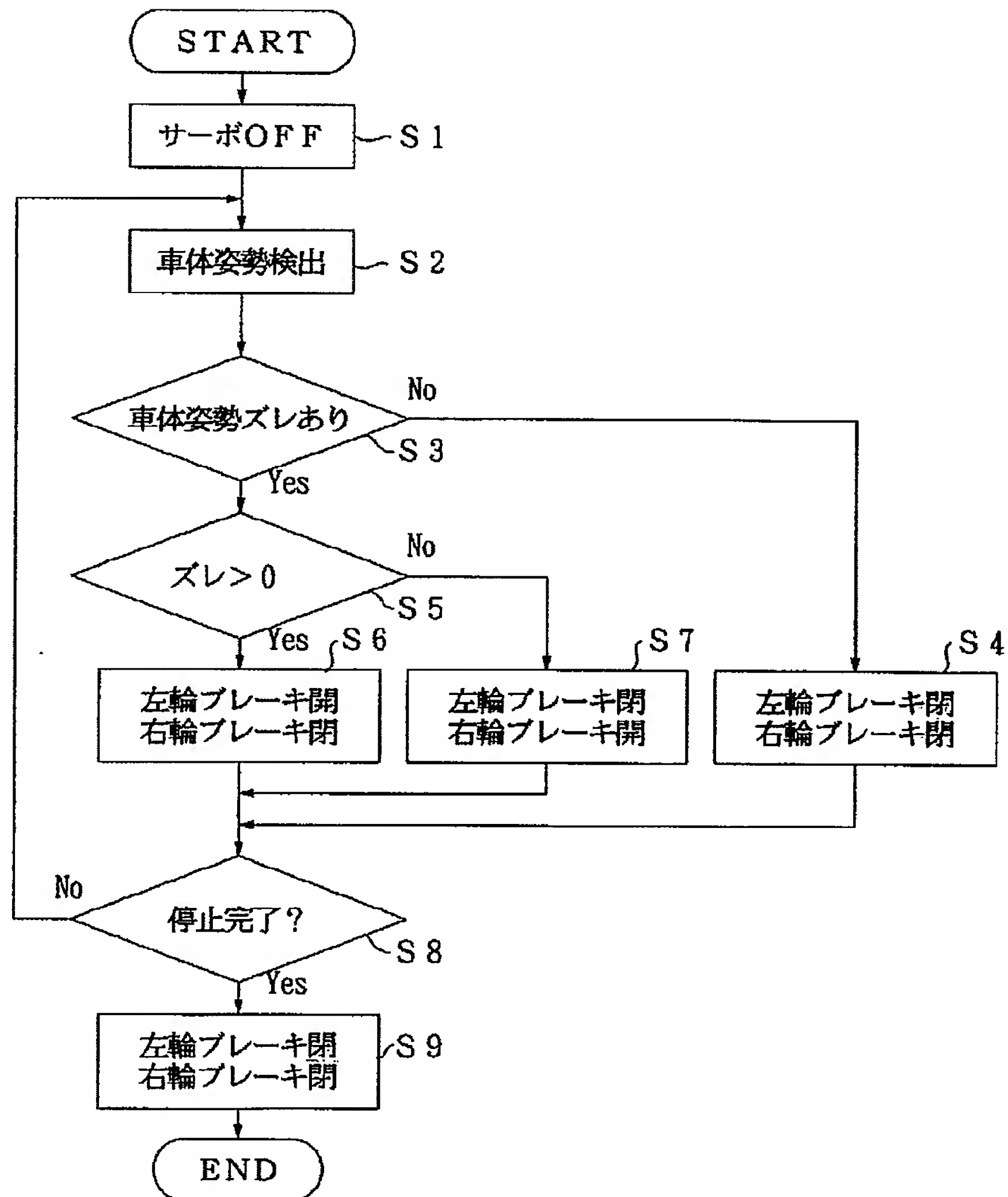
【図 3】



【図 4】



【図 2】



【図 5】

